



Behördeneigentum

DT 25 42 056 /

⑪

Offenlegungsschrift 25 42 056

⑫

Aktenzeichen: P 25 42 056.8-35

⑬

Anmeldetag: 20. 9. 75

⑭

Offenlegungstag: 31. 3. 77

⑳

Unionspriorität:

③② ③③ ③① —

⑤④

Bezeichnung: Verfahren und Vorrichtung zum Verankern eines Implantates, insbesondere des Schaftes einer Endoprothese für Hüft-, Knie- oder Winkelgelenke in einem Knochenkanal

⑦①

Anmelder: Reimer, Hans, Dr., 5609 Hückeswagen; Lysell, Ralf, 2340 Kappeln

⑦②

Erfinder: gleich Anmelder

Prüfungsantrag gem. § 28 b PatG ist gestellt

DT 25 42 056 A 1

NACHGERECHT

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Vorbearbeiten eines natürlichen (Markraum) oder gebohrten Knochenkanals, in welchem ein Implantat, insbesondere der Schaft einer Endoprothese für Hüft-, Knie- oder Winkelgelenke, durch Einzementieren verankert werden soll, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung aus einem Werkzeug (5) zum Aufrauen oder Hinterschneiden der Laibung des Knochenkanales besteht.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Werkzeug aus einem Innengewindeschneider, vorzugsweise für Rund- oder Trapezgewinde, besteht.
3. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch einen Gewindeschneider (5) in Form eines gedrahten Bohrers mit auf einer Schraubenlinie liegenden Schneidzähnen (8).
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Drallwinkel etwa 15° , die Steigung (S) der Schraubenlinie etwa 4 mm und die Höhe (h) der Schneidezähne (8) etwa 2 bis 3 mm betragen und daß die Breite der Späneableitnuten (6) etwa doppelt so groß wie die Stegbreite ist.

5. Vorrichtung nach den Ansprüchen 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Gewindeschneider (5) mit einem konischen Anschnittende versehen ist und daß der Anschnittdurchmesser (d) etwa 50 bis 60 % des Gewindedurchmessers (D) beträgt.
6. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Gewindeschneider (5) rohrförmig ist und ihm eine ihn mit engem Spiel durchsetzende Leitsonde (2) zugeordnet ist, die an ihrem vorderen Ende einen Kopf (3) von einer Dicke etwa gleich dem Anschnittdurchmesser (d) des Gewindeschneiders trägt.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Kopf der Leitsonde (2) als Fräsbohrkopf (13) ausgebildet ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitsonde (2) und der Gewindeschneider (5) in axialer Richtung gegeneinander verschiebbar und unabhängig voneinander drehbar sind.
9. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaft des Gewindeschneiders (5) an seinem rückwärtigen Ende ein Vierkantprofil (10) zum Ansetzen eines Verdrehungswerkzeuges, z. B. einer Knarre, besitzt.

10. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß auf das rückwärtige, aus dem Gewindeschneiderschaft herausragende Ende der Leitsonde (2) ein Drehgriff (4) lösbar aufklemmbar ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Schäfte (19, 20) von Gewindeschneider und Leitsonde flexibel sind.
12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Gewindeschneiderschaft (19) aus einem als Späneableitschnecke ausgebildetem Kunststoffrohr, vorzugsweise einem Teflonrohr besteht, an dessen vorderem Abschnitt ein kurzer Gewindeschneider (21) starr angebracht ist.
13. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß an dem Anschnittende des Gewindeschneiders (5) und an dem Leitsondenkopf (3) jeweils die korrespondierenden Teile einer ausrückbaren Druckkupplung angebracht sind.
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Leitsondenkopf (3) an seiner Rückseite einen stegartigen Ansatz (11) trägt, welchem eine an der vorderen Stirnfläche des Gewindeschneiders (5) vorgesehene Aufnahmenut (12) zugeordnet ist.

15. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die dem Gewindeschneider (5) zugewandte Oberseite des stegförmigen Ansatzes (14) dachförmig nach beiden Seiten hin abgeschrägt ist.

NACHGEREICHT

Patent^{an}meldung

Anmelder : Dr. Hans Reimer

5609 Hückeswagen

und

Ralf Lysell

234 Kappeln-Ellenberg

Vorrichtung zum Vorbearbeiten eines Knochenkanales,
in welchem ein Implantat einzementiert werden soll

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Vorbearbeiten eines natürlichen (Markraum) oder gebohrten Knochenkanales, in welchem ein Implantat, insbesondere der Schaft einer Endoprothese für Hüft-, Knie- oder Winkelgelenke, durch Einzementieren verankert werden soll.

Bisher ist es üblich, den Schaft solcher Endoprothesen in den durch ein Werkzeug ausgeräumten und hierbei meist aufgebohrten, glattwandigen Knochenkanal (Markraum) einzuzementieren. Beim Einsatz von Vorbearbeitungswerkzeugen, die eine glattwandige Kanallaibung schaffen, erweist sich jedoch später die Knochen/Knochenzementgrenze als sehr kritisch, da auch bei gemäßigter

- 2 -
6

Aktivität des Trägers an dieser Grenzfläche hohe, ständig schwankende Druckbelastungen auftreten, auf die der organisch lebendige Knochen mit Schrumpfen und Zurückweichen reagiert, was zu einer allmählichen Lockerung der Prothese führen kann.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, dem Chirurgen eine Vorrichtung zur Verfügung zu stellen, mit welcher der Knochenkanal im Hinblick auf eine stabilere Verankerung des Implantates vorbearbeitet werden kann. Zur Lösung dieser Aufgabe wird erfindungsgemäß eine Vorrichtung vorgesehen, die aus einem Werkzeug zum Aufrauen oder Hinterschneiden der Laibung des Knochenkanales besteht. Der Erfindung zufolge kann das Werkzeug aus einem Innengewindeschneider, vorzugsweise für Rund- oder Trapezgewinde, bestehen.

Die Vorrichtung nach der Erfindung bietet die Möglichkeit, die Oberfläche des Knochenkanals erheblich zu vergrößern, so daß sich beim Einzementieren eine wesentlich größere Knochen/Knochenzementgrenzfläche ergibt, wodurch die spezifische Druckbelastung an der Knochengrenzfläche entsprechend gesenkt und damit der Tendenz des Knochens, unter Druckbelastung auszuweichen, entgegengetreten wird. Entsprechend der Vergrößerung der Knochengrenzfläche kann der Knochen nunmehr großflächiger an die Knochenzementschicht heranwachsen bzw. mit dieser verwachsen, wodurch eine bessere biologische Verankerung im mikroskopischen Bereich erreicht wird. Darüber

hinaus ergibt sich der weitere Vorteil, daß im makroskopischen Bereich eine weitgehend formschlüssige Verankerung zwischen Knochen und Knochenzementschicht erreicht wird. Insgesamt führt dies zu einer Prothesenverankerung, die mechanisch einwirkende Kräfte, vor allem Axial-, Rotations-, Biege- und Scherkräfte, in höchstem Maße auffangen kann mit dem Ergebnis, daß der Patient nach verhältnismäßig kurzer Passivitätszeit bereits wieder eine gemäßigte Aktivität entwickeln kann und sich später die Prothese auch bei stärkerer Dauerbelastung nicht mehr lockert.

Eine besonders zweckdienliche Ausführungsform des Vorbearbeitungswerkzeuges besteht der Erfindung zufolge aus einem Gewindeschneider in Form eines gedrahten Bohrers mit auf einer Schraubenlinie liegenden Schneidzähnen. In den Unteransprüchen und in der nachfolgenden Figurenbeschreibung sind die Abmessungen und die Formgebung einer bevorzugten Ausführungsform des Gewindeschneiders angegeben. Der Gewindeschneider ist hierbei zur Erzielung eines Rund- oder Trapezgewindes ausgebildet, damit die im Knochen geschnittenen Gewindegänge in besonders zuverlässiger Weise unter Vermeidung von Hohlräumen mit Knochenzement verfüllt werden können.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen werden, daß der Gewindeschneider rohrförmig ist und ihm eine ihm mit engem Spiel durchsetzende Leitsonde zugeordnet ist, die an ihrem vorderen Ende einen Kopf von

einer Dicke etwa gleich dem Anschnittdurchmesser des Gewindeschneiders trägt. Die als Stange ausgebildete Leitsonde wird bis zur gewünschten Tiefe in den Knochenkanal eingeführt und dient als zentrale Führung des Gewindeschneiders, der beim Gewindeschneiden unabhängig von der Leitsonde drehbar und längs dieser verschiebbar ist.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung kann vorgesehen werden, daß der Kopf der Leitsonde als Fräsbohrkopf ausgebildet ist, so daß die Leitsonde als Markraumborher verwendet werden kann. Zur Drehbetätigung der Leitsonde ist ein auf ihr rückwärtiges, aus dem Gewindeschneiderschaft herausragendes Ende aufklemmbarer Drehgriff vorgesehen, der von der Leitsonde abnehmbar ist, so daß Leitsonde und Gewindeschneider beispielsweise zu Reinigungs- und Sterilisationszwecken voneinander getrennt werden können.

Der Gewindeschneider und die Leitsonde können starr ausgebildet sein oder alternativ können ihre Schäfte auch flexibel sein, damit sie der Krümmung eines Femurschaftes folgen können. Bei der letzteren Ausführungsform besteht der Gewindeschneiderschaft aus einem als Späneableitschnecke ausgebildetem Kunststoffrohr, vorzugsweise einem Teflonrohr, an dessen vorderem Abschnitt ein kurzer Gewindeschneider starr angebracht ist.

In Weiterbildung der Erfindung kann die Leitsonde zugleich noch als ein Werkzeug zum Herausziehen eines abgebrochenen Gewindeschneiderstückes aus dem Knochenkanal ausgebildet werden. Zu diesem Zweck werden an dem Anschnittende des Gewindeschneiders und an dem Leitsondenkopf jeweils die korrespondierenden Teile einer ausrückbaren Drehkupplung angebracht. Eine zweckmäßige Ausführungsform besteht hierbei darin, daß der Leitsondenkopf an seiner Rückseite einen stegartigen Ansatz trägt, welchem eine an der vorderen Stirnfläche des Gewindeschneiders vorgesehene Aufnahmenut zugeordnet ist. Wenn der Gewindeschneider im Knochenkanal abbrechen sollte und nur noch sein hinteres Ende durch den Gewindeschneiderschaft herausgedreht werden kann, wird der Leitsondenkopf soweit zurückgezogen, bis sein rückwärtiger, stegförmiger Ansatz nach Art einer Schraubenzieherklinge in die Stirnnut des vorderen Gewindeschneiderabschnittes eingreift, wonach dann durch Drehen der Leitsonde das abgebrochene Gewindeschneiderstück aus dem Knochenkanal herausgeschraubt werden kann. Damit evtl., hinter dem Leitsondenkopf befindliche Knochenspäne das Einführen seines stegförmigen Ansatzes in die Stirnnut des Gewindeschneiders nicht behindern, ist nach einem weiteren Merkmal der Erfindung die dem Gewindeschneider zugewandte Oberseite des stegförmigen Ansatzes dachförmig nach beiden Seiten hin abgeschrägt.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigen :

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel der Vorrichtung nach der Erfindung, wobei der Gewindeschneider weitgehend weggebrochen ist;

Fig. 2 den vollständigen, zur Vorrichtung nach Fig. 1 gehörigen Gewindeschneider in Ansicht,

Fig. 3 den Gewindeschneider nach Fig. 2 im Längsschnitt und in Draufsicht,

Fig. 4 in perspektivischer Ansicht den Kopf der Leitsonde nach Fig. 1,

Fig. 5 einen als Fräsbohrer ausgebildeten Leitsondenkopf,

Fig. 6 im Längsschnitt einen an der Leitsonde befestigbaren Drehgriff zusammen mit seiner Klemmeinrichtung,

Fig. 7 eine Draufsicht auf die Einrichtung nach Fig. 6,

Fig. 8 eine Draufsicht auf nur den Drehgriff nach Fig. 6,

Fig. 9 in perspektivischer Ansicht eine Klemmutter der Einrichtung nach Fig. 6,

Fig. 10 eine Seitenansicht auf die Klemmutter nach Fig. 9,

Fig. 11 in vergrößertem Maßstab eine Skizze zur Erläuterung des Querschnittes des Gewindeschneiders,

Fig. 12 den Gewindeschneider im Teillängsschnitt,

Fig. 13 eine abgewandelte Ausführungsform der Vorrichtung nach der Erfindung, bei welcher die Schäfte von Leitsonde und Gewindeschneider flexibel sind,

Fig. 14 eine perspektivische Ansicht des vorderen Endes des Gewindeschneiders nach Fig. 13,

Fig. 15 eine perspektivische Ansicht des Kopfes der Leitsonde nach Fig. 13,

Fig. 16 einen Längsschnitt durch die Leitsonde nach Fig. 13,

Fig. 17 eine perspektivische Teilansicht des Gewindeschneiderschaftes nach Fig. 16 und

Fig. 18 einen Schnitt gemäß der Linie XVIII-XVIII in Fig. 17.

Die Fig. 1 bis 4 veranschaulichen eine Vorrichtung, mit welcher in die Innenwandung eines Markraumknochens 1 ein Gewinde geschnitten werden kann. Die Vorrichtung besteht aus einer dünnen, stabförmigen Leitsonde 2, die an ihrem vorderen Ende einen im Knochenkanal sich führenden Kopf 3 trägt und auf deren hinteres Ende ein Drehgriff 4 abnehmbar aufgeklemt ist. Auf der Leitsonde 2 ist zwischen deren Kopf 3 und dem Drehgriff 4 ein mit einer Längsbohrung versehener Gewindeschneider 5 mit engem radialen Spiel geführt, bei dem es sich um einen gedrahten, mit Späneableitnuten 6 versehenen Bohrer handelt, an dessen Stegen 7 Schneidzähne 8 angebracht sind, die auf einer Schraubenlinie entsprechend dem zu schneidenden Innengewinde angeordnet sind. Der Gewindeschneider 5 besitzt an seinem oberen Schaftende einen an seinem Umfang gerändelten Kragen 9 für ein Verdrehen von Hand und darüber einen Vierkant-Schaftabschnitt 10 zum Ansatz eines Drehwerkzeuges, beispielsweise einer Knarre.

Zum Gewindeschneiden wird normalerweise der Drehgriff 4 soweit entfernt vom Leitsondenkopf 3 festgeklemmt, daß der Gewindeschneider 5 auf der Sonde 2 frei drehbar und um eine beträchtliche Strecke axial verschiebbar ist.

Der Leitsondenkopf trägt an seiner Rückseite einen stegartigen, diametral verlaufenden Ansatz 11, welchem an der vorderen Stirnfläche des Gewindeschneiders 5 eine kongruente

Aufnahmenut 12 zugeordnet ist. Sollte der Gewindeschneider beim Arbeiten abbrechen, wird nach Lösen des Drehgriffes 4 der hintere Teil des Gewindeschneiders 5 aus dem Knochenkanal herausgedreht und von der Leitsonde 2 abgezogen und wird hiernach der Drehgriff 4 wieder aufgespannt. Danach wird die Leitsonde soweit zurückgezogen und gedreht, bis ihr stegförmiger Ansatz 11 nach Art einer Schraubenzieherklinge in die stirnseitige Nut 12 des noch im Knochenkanal befindlichen vorderen Teiles des abgebrochenen Gewindeschneiders 5 eingreift (vergl. Fig. 1), wonach durch Drehen der Leitsonde das abgebrochene Stück des Gewindeschneiders aus dem Knochenkanal herausgedreht werden kann.

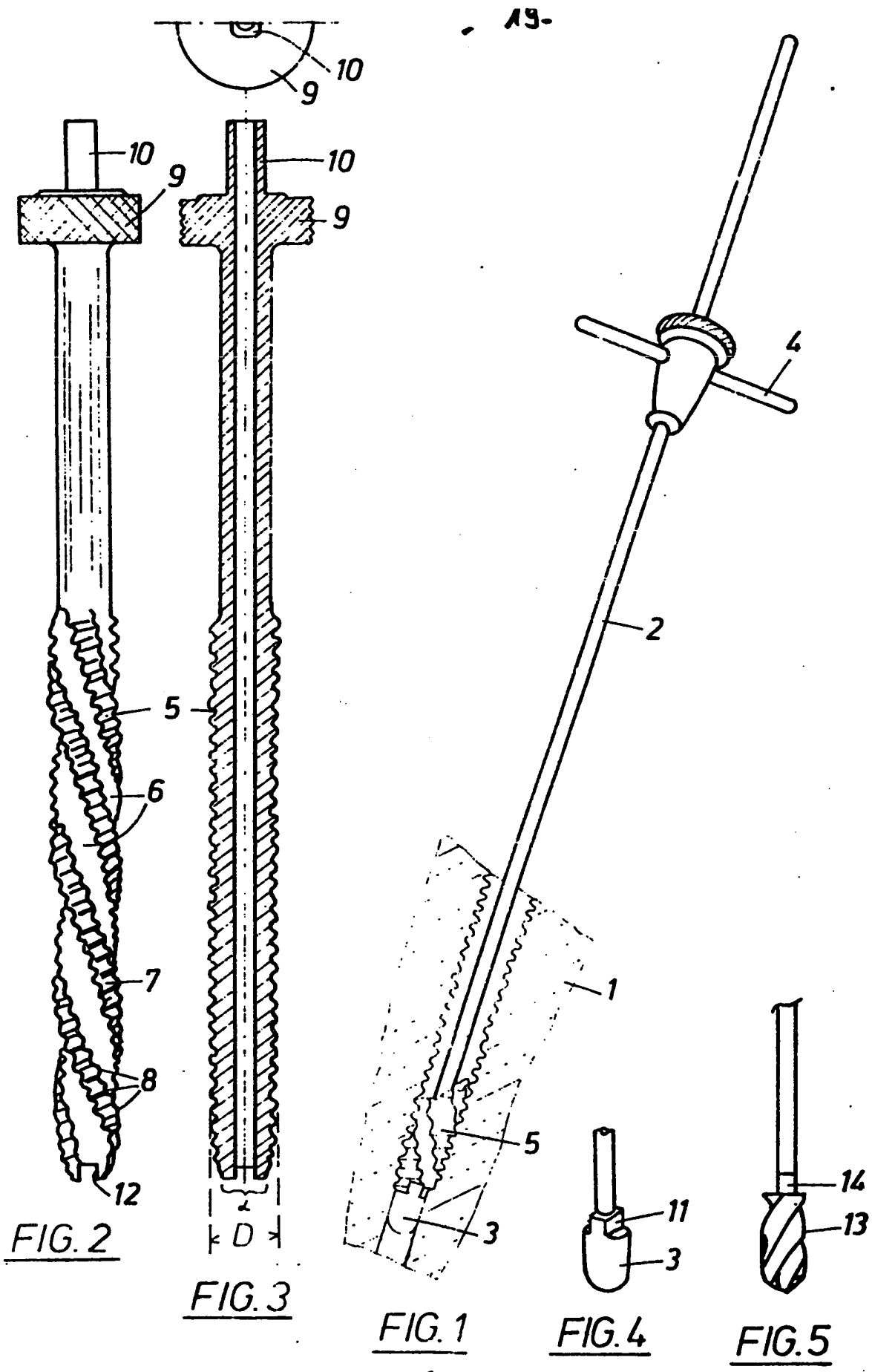
Fig. 5 veranschaulicht eine abgewandelte Ausführungsform des Leitsondenkopfes, der hier als Fräsbohrkopf 13 ausgebildet ist. Sein rückwärtiger, stegförmiger Ansatz 14, vergl. die perspektivische Darstellung gemäß Fig. 15, nach beiden Seiten hin dachförmig abgeschrägt, so daß angefallene Knochenspäne beim Zurückziehen des Leitsondenkopfes soweit zur Seite hin gedrängt werden, daß der Ansatz 14 ungehindert in die Aufnahmenut 12 am vorderen Stirnende des Gewindeschneiders eingeführt werden kann.

Die Fig. 7 bis 10 veranschaulichen in größerem Detail den Drehgriff 4 und dessen Klemmbefestigung an der Leitsonde 2. Der Drehgriff 4 besitzt zwei von einer zentralen Hülse 15

ausgehende Dreharme 16. Im oberen Teil besitzt die Hülse ein zylindrisches Innengewinde, während sie nach unten hin konusförmig eingezogen ist. In die Hülse ist eine Mutter 17 eingeschraubt, an deren oberen Gewindeabschnitt sich unten ein diametral geschlitzter, rohrförmiger Ansatz 18 anschließt, der beim Einschrauben der Mutter in die Hülse auf die Konuswandung der Hülse auftrifft und beim weiteren Anziehen der Mutter durch die Keilwirkung der konischen Hülse stramm gegen den Leitsondenschaft gepreßt wird. Der Drehgriff 4 ist folglich mit wenigen Handgriffen fest an die Leitsonde 2 annehmbar bzw. von dieser wieder lösbar.

Die Fig. 11 und 12 veranschaulichen in der Verbindung mit den Fig. 2 und 3 die bevorzugten Abmessungen des Gewindeschneiders 5. Der Gewindeschneider ist mit vier Späneableitnuten 6 und dementsprechend mit vier Stegen 7 versehen, wobei der Drallwinkel dieser Nuten und Stege etwa 15° beträgt. Die Breite der Nuten 6 ist etwa doppelt so groß wie die Breite der Stege 7. Die Steigung S der von den Schneidzähnen 8 definierten Schraubenlinie beträgt etwa 4 mm (vergl. Fig. 12), wobei die Höhe h der Schneidezähne etwa zwischen 2 bis 3 mm liegt. Der Gewindeschneider ist mit einem konischen Anschnittende versehen, wobei der Anschnittdurchmesser d etwa 50 bis 60 % des Gewindedurchmessers D beträgt, vergleiche Fig. 3.

Die Fig. 13 bis 18 zeigen eine abgewandelte Ausführungsform, bei welcher die Schäfte 19, 20 der Leitsonde und des Gewindeschneiders flexibel ausgebildet sind. Der Schaft 19 des Gewindeschneiders besteht aus einem Kunststoffrohr, vorzugsweise einem Teflonrohr, welches gemäß Fig. 17 als Späneableitschnecke ausgebildet ist. Auf das untere Ende des Gewindeschneiderschaftes ist ein kurzer, hülsenförmiger Gewindeschneider 21 aus Werkzeugstahl starr angebracht, dessen Länge so kurz bemessen ist, daß der Gewindeschneider der Krümmung eines Markraum-Knochenkanales folgen kann. Das obere Ende des Gewindeschaftes ist drehfest in einer metallischen Buchse 22 eingespannt, die oben wieder einen Vierkant abschnitt 23 zum Ansetzen eines Drehwerkzeuges besitzt. Wie aus Fig. 16 ersichtlich, ist hier das untere Ende der Drehgriffhülse 24 mit einem Außengewinde versehen, auf welches eine die Sonde eng umschließende Gewindekappe 25 aufgeschraubt werden kann. Die Kappe 25 dient als Anlagefläche für das Stirnende des Vierkantabschnittes 23 des Gewindeschaftes, wenn zum Herausziehen eines abgebrochenen Gewindeschneiderschaftes der stegförmige Ansatz 14 am Leitsondenkopf stramm in die stirnseitige Aufnahmenut am Gewindeschneider eingespannt werden soll. Im übrigen entspricht die Ausführungsform nach den Fig. 13 bis 18 der Ausführungsform nach den Fig. 1 bis 12 und sind für analoge Teile die gleichen Bezugsziffern verwendet.



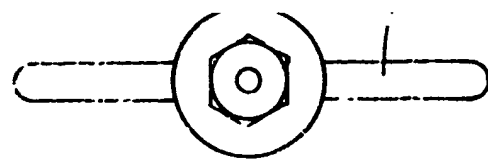


FIG. 7

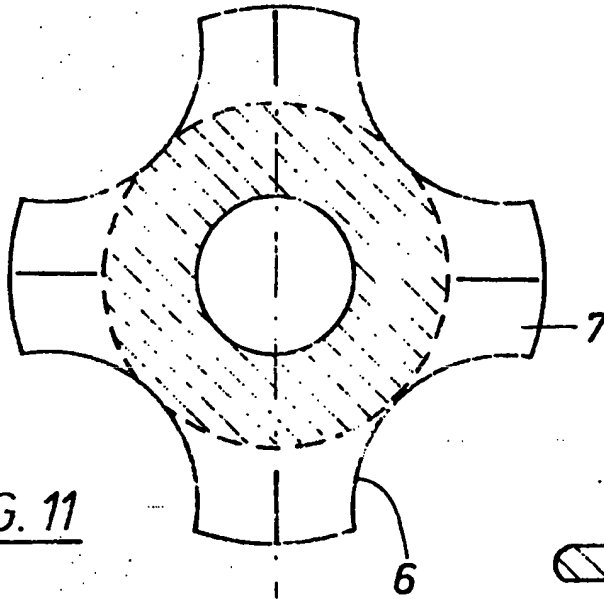


FIG. 11

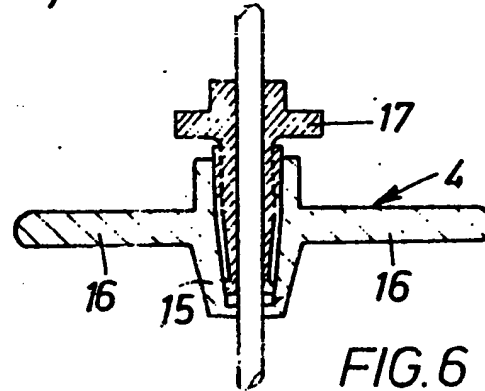


FIG. 6

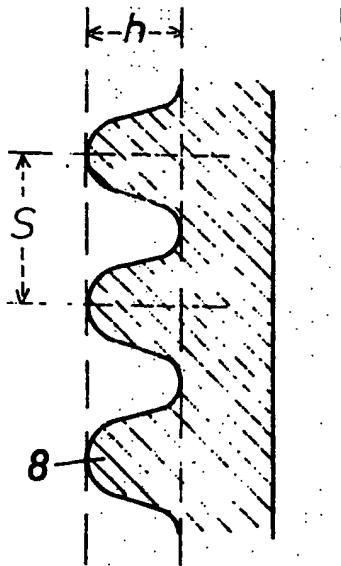


FIG. 12

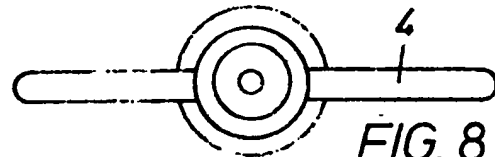


FIG. 8

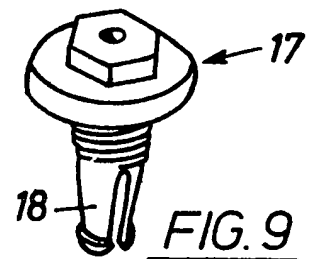


FIG. 9

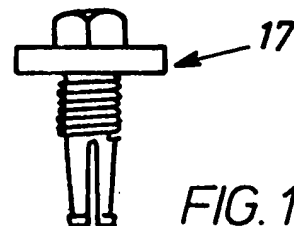


FIG. 10

Reimer + Lysell

709 813/0441

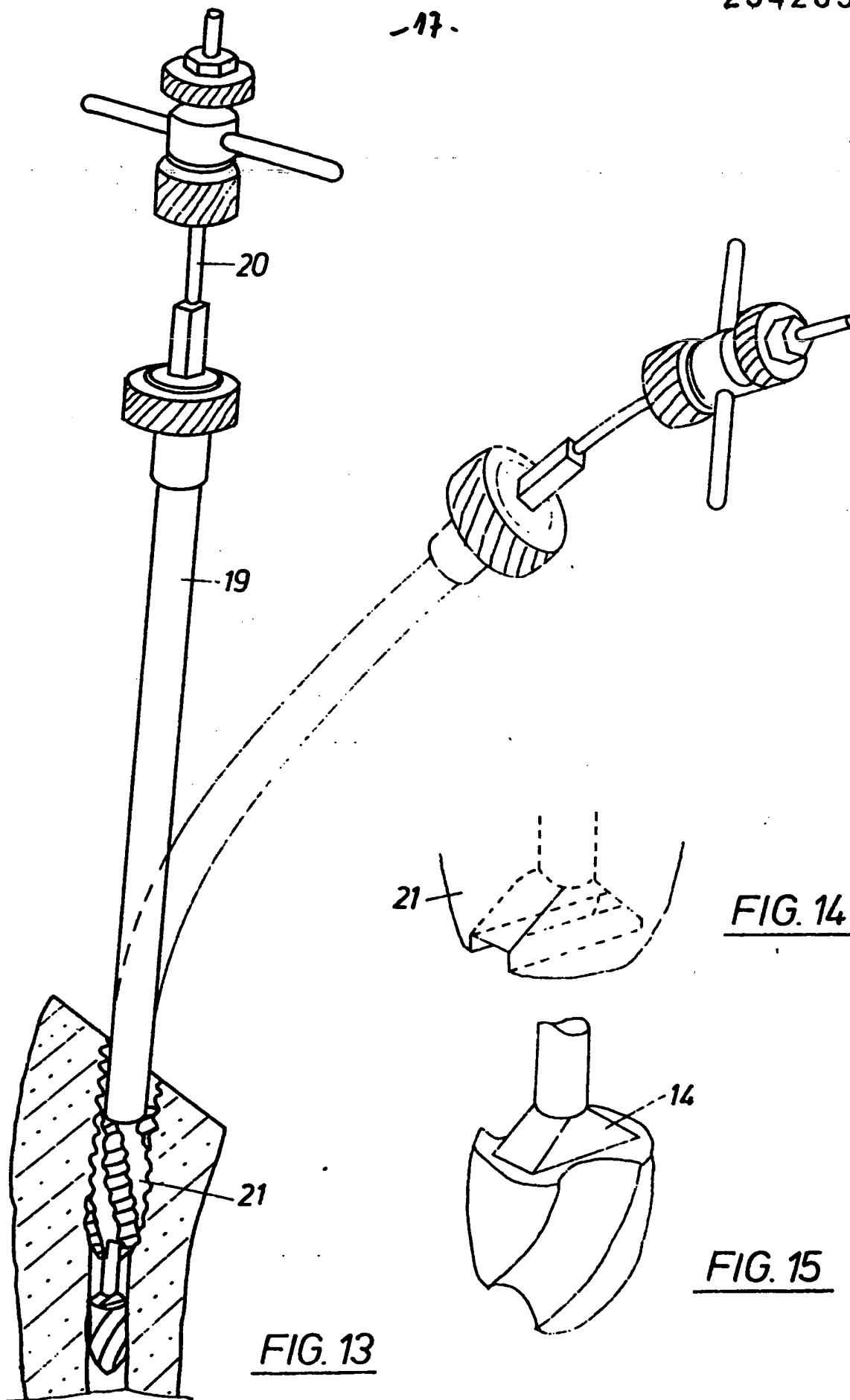


FIG. 13

FIG. 14

FIG. 15

